
**Véhicules routiers — Méthodes d'essai
d'un véhicule soumis à des perturbations
électriques par rayonnement d'énergie
électromagnétique en bande étroite —**

Partie 3:

Simulation des émetteurs embarqués

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards) (Part 3)

*Road vehicles — Vehicle test methods for electrical disturbances from
narrowband radiated electromagnetic energy —*

Part 3: On-board transmitter simulation

ISO 11451-3:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfdd417c-cae5-4808-8260-f63666a987d5/iso-11451-3-2007>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11451-3:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfd417c-cae5-4808-8260-f63666a987d5/iso-11451-3-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfd417c-cae5-4808-8260-f63666a987d5/iso-11451-3-2007>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2007

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Conditions générales d'essai	1
5 Lieu de l'essai	2
5.1 Généralités	2
5.2 Chambre anéchoïque	2
5.3 Site en espace libre	2
6 Instrumentation d'essai	2
6.1 Généralités	2
6.2 Sources d'émission	3
6.3 Équipements de mesure de la puissance et du champ électrique	3
6.4 Antennes	3
6.5 Stimulation et surveillance du véhicule	4
7 Montage d'essai	5
7.1 Émetteurs avec antenne extérieure au véhicule	5
7.2 Émetteurs avec antenne intérieure au véhicule	8
8 Mode opératoire d'essai	11
8.1 Généralités	11
8.2 Plan d'essai	11
8.3 Méthode d'essai	12
8.4 Rapport d'essai	14
Annexe A (informative) Caractéristiques typiques des émetteurs embarqués	15
Annexe B (informative) Directives concernant les antennes montées sur un véhicule pour un rapport d'ondes stationnaires minimal	18
Bibliographie	21

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 11451-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 3, *Équipement électrique et électronique*. (standards.iteh.ai)

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 11451-3:1994), qui a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfdd417c-cae5-4808-8260-ISO 11451-3:2007>

L'ISO 11451 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Véhicules routiers — Méthodes d'essai d'un véhicule soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite*:

- *Partie 1: Principes généraux et terminologie*
- *Partie 2: Sources de rayonnement hors du véhicule*
- *Partie 3: Simulation des émetteurs embarqués*
- *Partie 4: Méthode d'injection de courant (BCI)*

Véhicules routiers — Méthodes d'essai d'un véhicule soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite —

Partie 3: Simulation des émetteurs embarqués

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11451 spécifie des méthodes d'essai de véhicules pour déterminer l'immunité des voitures particulières et des véhicules utilitaires aux perturbations électriques des émetteurs embarqués raccordés à une antenne extérieure et des émetteurs portables avec antenne intégrée, quel que soit le mode de propulsion des véhicules (par exemple moteur à allumage commandé, moteur diesel et moteur électrique).

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 11451-1, *Véhicules routiers — Méthodes d'essai d'un véhicule soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite — Partie 1: Principes généraux et terminologie*

ISO 11451-2, *Véhicules routiers — Méthodes d'essai d'un véhicule soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite — Partie 2: Sources de rayonnement hors du véhicule*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 11451-1 ainsi que les suivantes s'appliquent.

3.1

antenne intégrée

antenne non démontable, qui peut être interne, conçue comme partie indispensable d'un émetteur portable

4 Conditions générales d'essai

La plage de fréquences applicable pour la présente méthode d'essai est comprise entre 1,8 MHz et 18 GHz.

L'utilisateur de la présente partie de l'ISO 11451 doit spécifier le ou les niveaux de sévérité d'essai en relation avec la plage de fréquences. Des caractéristiques typiques d'émetteurs embarqués (plage de fréquences, niveau de puissance et modulation) sont données dans l'Annexe A.

NOTE Il est préférable d'informer les utilisateurs de la présente partie de l'ISO 11451 que l'Annexe A est donnée à titre informatif uniquement et ne peut être considérée comme une description exhaustive des différents émetteurs embarqués existant dans tous les pays.

Les conditions d'essai normalisées pour les paramètres suivants, sont données dans l'ISO 11451-1:

- température d'essai;
- tension d'alimentation;
- temps d'exposition;
- qualité du signal d'essai.

5 Lieu de l'essai

5.1 Généralités

Cet essai doit être normalement réalisé dans une chambre anéchoïque. Lorsque les réglementations nationales l'autorisent, cet essai peut également être réalisé sur un site en espace libre.

5.2 Chambre anéchoïque

Une chambre anéchoïque avec les caractéristiques définies dans l'ISO 11451-2 est appropriée pour cet essai.

NOTE Pour les fréquences auxquelles les absorbants ne sont pas efficaces, les réflexions dans la chambre peuvent avoir une influence sur l'exposition du véhicule.

5.3 Site en espace libre

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfd417c-cae5-4808-8260-f63666a987d5/iso-11451-3-2007>

Lorsque les réglementations nationales autorisent l'utilisation d'un site en espace libre, il est recommandé que le site dispose d'une surface avec un rayon de 20 m exempt de tout objet ou de toute grande structure métallique. Des précautions doivent être prises, lors de la réalisation d'essai en espace libre, afin de garantir que les réglementations concernant la suppression des harmoniques sont respectées.

6 Instrumentation d'essai

6.1 Généralités

L'instrumentation d'essai suivante est utilisée:

- générateur de signaux RF avec possibilité de modulation interne ou externe;
- amplificateur(s) de puissance;
- wattmètre (ou instrument de mesure équivalent), pour mesurer la puissance incidente et la puissance réfléchie;
- dispositif(s) générateur(s) de champ: antennes;
- capteurs de champ (pour surveillance de l'environnement).

6.2 Sources d'émission

6.2.1 Émetteurs avec antenne extérieure au véhicule

Les sources de signaux pour les émetteurs avec antenne extérieure au véhicule peuvent être des

- simulateurs d'émetteurs embarqués: utilisation d'un générateur de signaux RF et d'un amplificateur de puissance large bande,
- émetteurs embarqués du commerce installés dans le véhicule et capables de générer de la puissance RF dans leur plage de fréquence de fonctionnement avec un niveau de puissance de sortie spécifique.

NOTE Lors de l'utilisation d'émetteurs embarqués simulés, il est préférable de placer une bobine d'arrêt RF (ferrite ou tore ferro-magnétique selon la fréquence) autour du câble coaxial d'antenne afin de réduire les courants de surface et d'être plus représentatif d'un émetteur installé sur le véhicule.

6.2.2 Émetteurs avec antenne intérieure au véhicule

Les sources de signaux pour les émetteurs avec antenne intérieure au véhicule peuvent être des

- simulateurs d'émetteurs embarqués portables: utilisation d'une boîte métallique de dimensions similaires à celles de l'émetteur portable et d'un amplificateur (si nécessaire),
- émetteurs embarqués portables du commerce avec antenne intégrée.

6.3 Équipements de mesure de la puissance et du champ électrique

Un wattmètre est nécessaire pour le mesurage de la puissance transmise à l'antenne lors des essais avec un simulateur d'émetteur embarqué. La puissance incidente et la puissance réfléchie doivent être mesurées et enregistrées.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfdd417c-cae5-4808-8260-f63666a987d5/iso-11451-3-2007>

Les règles appropriées (réglementation nationale, ICNIRP^[1], etc.) concernant la protection de la santé du personnel doivent être respectées.

6.4 Antennes

6.4.1 Émetteurs avec antenne extérieure au véhicule

6.4.1.1 Simulateurs d'émetteurs embarqués

Lorsqu'une antenne de première monte n'est pas installée sur le véhicule, l'(les) antenne(s) suivante(s) doit(vent) être utilisée(s):

- Pour les bandes de fréquences inférieures à 30 MHz, des antennes à charge distribuée doivent être utilisées. Les antennes à charge distribuée utilisent des composants réactifs chaînés ou répartis avec un élément rayonnant de dimension inférieure à un quart de la longueur d'onde à la fréquence de résonance.
- Pour les bandes de fréquences supérieures à 30 MHz (par exemple pour les bandes VHF et UHF) il est recommandé d'utiliser des antennes 1/4 d'onde de préférence à des antennes 5/8 d'onde, du fait qu'il y a des courants de surface plus élevés dans le cas d'antennes 1/4 d'onde.

À moins d'une spécification différente indiquée dans le plan d'essai, toutes les antennes doivent être accordées sur le véhicule pour une valeur de rapport d'ondes stationnaires (ROS) minimale (typiquement inférieure à 2:1). La valeur du ROS doit être enregistrée, avec l'antenne positionnée sur le véhicule, au moins pour les fréquences minimale, maximale et située en milieu de la bande de fréquence concernée (voir les recommandations données dans l'Annexe B).

NOTE La valeur du ROS obtenue est compatible avec les spécifications de charge de la source RF.

Si une antenne première monte est installée sur le véhicule, cette antenne doit être utilisée pour l'essai dans la bande de fréquences correspondante. Dans ce cas, la valeur du ROS ne doit pas être ajustée mais doit être enregistrée.

6.4.1.2 Émetteurs embarqués du commerce

L'antenne première monte du véhicule doit être utilisée pour l'essai dans la bande de fréquences correspondante. Dans ce cas, la valeur du ROS ne doit pas être ajustée mais doit être enregistrée.

6.4.2 Émetteurs avec antenne intérieure au véhicule

6.4.2.1 Simulateur d'émetteur embarqué portable

Une antenne passive (par exemple antenne quart d'onde avec plan de masse, antenne télescopique, antenne patch) doit être utilisée.

À moins d'une spécification différente indiquée dans le plan d'essai, toutes les antennes doivent être accordées sur le véhicule pour une valeur de ROS minimale (typiquement inférieure à 2:1). L'antenne doit être accordée dans le laboratoire afin d'obtenir la valeur minimale de ROS requise avec le plan de masse qui sera utilisé avec l'antenne lors de l'essai dans le véhicule.

La valeur du ROS doit être enregistrée, avec le simulateur d'émetteur portable positionné dans le véhicule, au moins pour les fréquences minimale, maximale et située en milieu de la bande de fréquence concernée (voir les recommandations données dans l'Annexe B).

NOTE La valeur du ROS obtenue est compatible avec les spécifications de charge de la source RF.

6.4.2.2 Émetteur embarqué portable du commerce

Si un émetteur embarqué portable du commerce avec antenne intégrée est utilisé, son antenne doit être utilisée pour les essais dans la bande de fréquences correspondante. Dans ce cas, la valeur du ROS ne doit pas être ajustée.

6.5 Stimulation et surveillance du véhicule

Le véhicule doit être actionné comme exigé dans le plan d'essai par des actionneurs ayant un effet minimal sur les caractéristiques électromagnétiques, par exemple des blocs de plastique sur les boutons-poussoirs ou des actionneurs pneumatiques avec tuyaux en plastique.

Les connexions vers les équipements de surveillance des réactions du véhicule aux perturbations électromagnétiques peuvent être réalisées en utilisant des fibres optiques ou des câbles à haute résistance.

D'autres types de câbles peuvent être utilisés mais ils exigent un soin extrême pour limiter autant que possible les interactions. L'orientation, la longueur et la position de tels câbles doivent être soigneusement documentées pour garantir la répétabilité des résultats d'essai.

Toute connexion électrique de l'équipement de surveillance au véhicule peut entraîner des défauts de fonctionnement de ce dernier. Des précautions extrêmes doivent être prises pour éviter un tel effet.

7 Montage d'essai

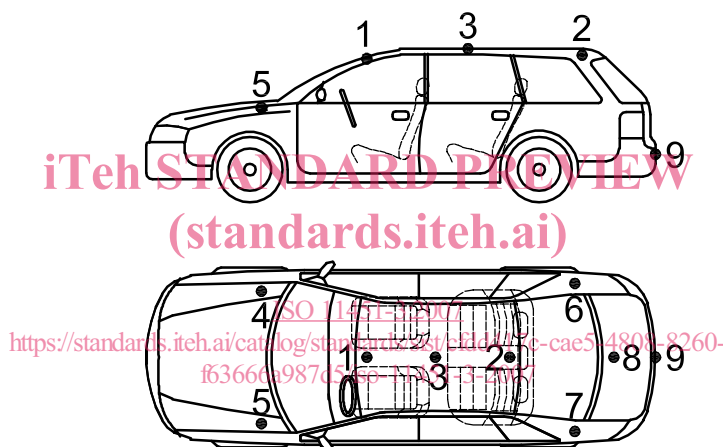
7.1 Émetteurs avec antenne extérieure au véhicule

7.1.1 Simulateurs d'émetteurs embarqués

Les essais peuvent être réalisés avec des antennes d'essai ou avec les antennes de première monte du véhicule, telles que définies en 6.4.1.1.

Lorsque qu'une antenne d'essai est utilisée, les emplacements de cette antenne sur le véhicule doivent être définis dans le plan d'essai. Si les utilisateurs de la présente partie de l'ISO 11451 n'ont pas convenu ensemble de position(s) spécifique(s), les positions suivantes indiquées à la Figure 1 sont recommandées:

- position 1 (toit du véhicule, avant) et position 2 (toit du véhicule, arrière) sont les positions par défaut pour les fréquences ≥ 30 MHz;
- position 9 (pare-choc arrière) est la position par défaut pour les fréquences < 30 MHz.



Légende

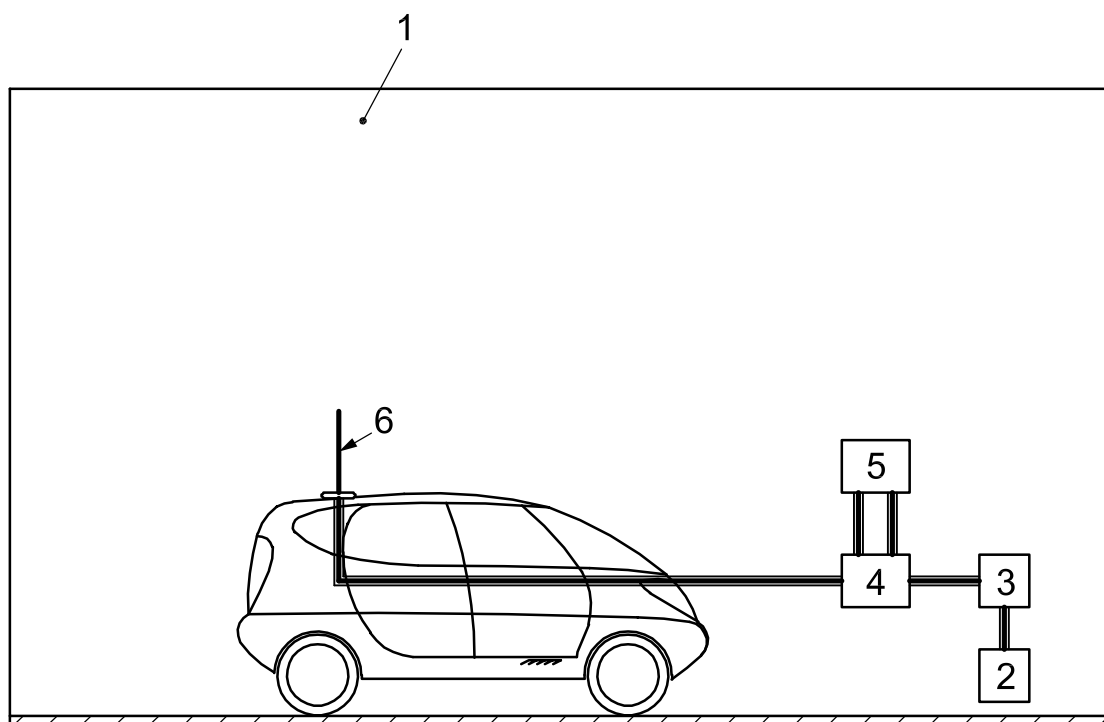
- | | | | |
|---|----------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | toit du véhicule (avant) | 6 | aile (arrière droite) |
| 2 | toit du véhicule (arrière) | 7 | aile (arrière gauche) |
| 3 | toit du véhicule (milieu) | 8 | coffre (milieu) |
| 4 | aile (avant droite) | 9 | pare-chocs arrière (milieu) |
| 5 | aile (avant gauche) | | |

Figure 1 — Positions recommandées pour les antennes extérieures au véhicule

Si l'essai est réalisé avec une antenne de première monte du véhicule, il est recommandé d'utiliser celle-ci sans aucune modification de ses caractéristiques (position, ROS, etc.).

Des exemples de montage d'essai avec simulateurs émetteurs embarqués sont représentés à la Figure 2 (utilisation d'une antenne de référence) et à la Figure 3 (utilisation d'une antenne de première monte).

NOTE Si une antenne de première monte du véhicule est utilisée pour différents émetteurs/récepteurs, il est préférable d'éviter l'utilisation d'un simulateur d'émetteur embarqué (avec un amplificateur de puissance large bande). Le niveau de bruit de l'amplificateur peut être d'un niveau suffisant pour dégrader certaines fonctions du véhicule telles que la réception satellite GPS. La validation de telles fonctions (par rapport à l'immunité du véhicule aux émetteurs embarqués) ne peut être réalisée qu'avec l'émetteur embarqué du véhicule. Dans ce cas, il peut être nécessaire de faire fonctionner l'émetteur embarqué du véhicule dans des conditions réelles. Cela peut être réalisé en utilisant des équipements spécifiques tels qu'un simulateur de station de base GSM (voir 7.1.2 et Figure 4).



Légende

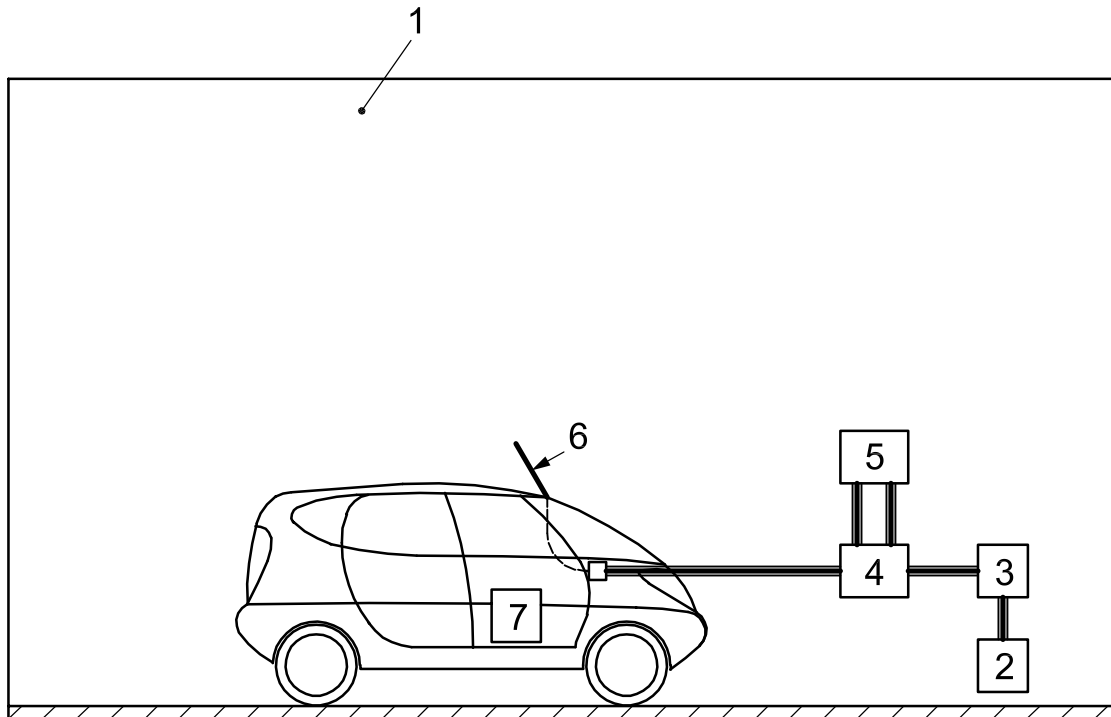
- 1 chambre anéchoïque
- 2 générateur de signal RF (peut être à l'extérieur du moyen d'essai)
- 3 amplificateur de puissance (peut être à l'extérieur du moyen d'essai)
- 4 coupleur bidirectionnel (peut être à l'extérieur du moyen d'essai)
- 5 wattmètre (peut être à l'extérieur du moyen d'essai)
- 6 antenne d'essai (positions définies dans le plan d'essai)

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 11451-3:2007
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfd417c-cac5-4808-8260-401111111111/iso-11451-3-2007>

Figure 2 — Exemple de montage d'essai pour simulateur d'émetteur embarqué et antenne de référence



Légende

- 1 chambre anéchoïque
 2 générateur de signal RF (peut être à l'extérieur du moyen d'essai)
 3 amplificateur de puissance (peut être à l'extérieur du moyen d'essai)
 4 coupleur bi-directionnel (peut être à l'extérieur du moyen d'essai)
 5 wattmètre (peut être à l'extérieur du moyen d'essai)
 6 antenne première monte du véhicule
 7 émetteur embarqués (déconnecté de l'antenne du véhicule)

Figure 3 — Exemple de montage d'essai pour simulateur d'émetteur embarqué et antenne première monte

7.1.2 Émetteurs embarqués du commerce

Il est recommandé d'utiliser l'émetteur embarqué du commerce sur le véhicule et l'antenne de première monte associée tels qu'ils sont installés sur le véhicule sans apporter aucune modification à l'émetteur et aux caractéristiques de l'antenne (position, ROS, etc.).

Le signal de modulation de l'émetteur embarqué peut être produit avec un générateur de signal raccordé à l'entrée du microphone de l'émetteur embarqué (le microphone de première monte doit être déconnecté).

Un exemple de montage d'essai avec émetteurs embarqués du commerce est représenté à la Figure 4.